

О. Б. Пелех,  
к. е. н., доцент, доцент кафедри менеджменту,  
Рівненський державний гуманітарний університет, м. Рівне  
Б. М. Юсків,  
д. пол. н., професор, професор кафедри економічної кібернетики,  
Рівненський державний гуманітарний університет, м. Рівне

DOI: 10.32702/2306-6806.2019.3.16

## АНАЛІЗ СТРУКТУРНИХ ЗМІН В ЕКОНОМІЦІ: МЕТОДОЛОГІЯ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

O. Pelekh,  
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor  
of the of Management Department, Rivne State Humanitarian University  
B. Yuskiv,  
Doctor of Political Science, Professor, Economic Cybernetics Department,  
Rivne State Humanitarian University

STRUCTURAL ECONOMY CHANGES ANALYSIS: METHODS AND METHODOLOGY OF STUDY

Базовою умовою сучасного економічного розвитку і зростання є постійні структурні зміни в рамках економічної системи, завдяки чому система намагається адекватно реагувати на зміни середовища свого існування. Важливим завданням макроекономічного аналізу стає виявлення та аналіз структурних змін. У роботі представлено методику аналізу структурних змін в економіці.

Методика передбачає проведення аналізу на двох рівнях: аналіз процесу структурних змін і аналіз змін структури. Перший рівень стосується характеристик самого процесу змін, тоді як другий дозволяє відповісти на запитання, як змінюється досліджувана структура. Аналіз процесу структурних змін базується на визначенні й аналізі трьох оцінок: інтенсивність змін; швидкість змін; сталість змін. Другий рівень аналізу передбачає декомпозицію структурних змін на рівень елементів структури й аналіз на цій підставі змін розміру (зміни величини елемента / елементів) і змін форми структури (зміни пропорцій між елементами і цілим).

One of the basic requirements for the economic growth and development are constant structural changes of the economic system, enabling the latter to adequately respond to its environment changes. The main task of the macroeconomic analysis is to define and analyze structural changes. The article deals with methods of economy's structural changes analysis.

The employed methodology approach envisions economic development outline within three aspects: quantitative (extensive development), structural and qualitative (intensive development). Structure is an aggregate one one-dimensional objects creating an integrity. Each object is a separate system structural characteristic, whereas their wholeness describes the system itself. In terms if structure these characteristics are interconnected: changes in ones creates changes in others, and this influence is different with different characteristics/their sets. The proposed analysis method of structural changes is called "two-dimensional quantitative analysis of local structural matrix".

*Multidimensional and multilevel economic system is an aggregate of sub-systems, each of which describes separate logical entity and possesses its own structure. Therefore, study of the systems has to be based upon studying the local aggregate structures, and study of the system's structural changes dynamics are to be based upon analysis of structural changes in local structures. To study each local structure, a separate structural matrix is built. Matrix enables to separate those exact elements, formed to enable the needed common interaction, as well as accents the principal impossibility to change one object without changing the rest system structural elements.*

*The method envisions two-dimensional analysis — the structural changes process analysis and the structural changes analysis. The first dimension deals with characteristics of the changes process itself, whereas the second one allows to answer the question of how exactly the studied structure changes. The structural changes process analysis is based upon defining and further analysis of the three markers: changes intensity; changes speed; changes sustainability. The second analysis dimension envisions decomposition of structural changes to the level of structural elements, as well as the corresponding analysis of the change measures (element(s) size changes) and the structure shape changes (proportion changes between the elements and the aggregate).*

*Ключові слова: національна економіка, структура економіки, структурні зміни, аналіз структурних змін, методологія і методика аналізу.*

*Keywords: national economy, economy structure, structural changes, structural changes analysis, analysis methods and methodology.*

## ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Сучасні дослідники розглядають розвиток національної економіки як синтез двох аспектів: кількісних і якісних змін. В умовах глобалізації на перший план висуваються саме якісні зміни. Найчастіше тематика наукових дискусій розгортається довкола того, чи високі темпи економічного зростання є передумовою, чи наслідком структурних зрушень усередині системи. "Сьогодні актуалізується теза про те, що базовою умовою досягнення сталого економічного зростання визнається структурна трансформація, а основою ефективних зрушень усередині системи стає інституційне середовище" [1, с. 164]. Національна економіка є складною й багаторівневою системою, яка перебуває в постійній внутрішній динаміці й постійно пристосовується до зовнішніх умов. Тому, на нашу думку, виявлення структурних змін, які створюють умови для сталого економічного зростання, є основним завданням макроекономічного структурного аналізу.

Україна належить до числа країн, у яких структурні зміни в економіці є значними, однак мало ефективними. Від часу здобуття незалежності з огляду на час і різні зовнішні спонуки виділяються три хвилі структурних змін і зрушень. Від кінця 1980-х років країну охопили структурні трансформації, пов'язані з переходом до ринкової економіки. Це була перша хвиля змін, яка зумовила появу численних наукових розвідок на предмет виявлення чинників, що впливають на макроекономічні тенденції в країні. Однак, на жаль, навіть сьогодні структурні трансформації не завершено: не створено сучасної матеріальної бази виробництва; остаточно не сформувалися ринкові відносини й ринкове мислення; над економікою й далі важким тягарем "нависає" її соціалістичне минуле, насамперед, у формі давно сформованих зовнішніх відносин, застарілої галузевої структури. "Через незавершеність інституційних і структурних реформ, а також зважаючи на прорахунки в економічній

та соціальній політиці у минулому, в Україні загострюються структурні проблеми розвитку національної економіки, що заважають широко задіяти інтенсивні чинники росту" [2, с. 4]. До того ж економічна динаміка в Україні визначається переважно зовнішніми (глобальними) детермінантами, оскільки українська економіка — це мала економіка відкритого типу. Однак вагомою залишається і роль національних (внутрішніх) детермінант економічного зростання [3, с. 33—34]. Надзвичайна вразливість української економіки до зовнішніх впливів виразно проявилася у формі економічного спаду в період фінансово-економічної кризи 2008—2009 рр. і подальшого майже трирічного економічного пожвавлення з огляду на сприятливу кон'юнктуру на зовнішніх ринках. Ці явища склали зміст другої хвилі економічних змін і зрушень у країні. Однак економічне зростання 2010—2012 рр. мало короткостроковий характер і змінилося спадом, і не лише через погіршення зовнішніх умов функціонування економіки, а насамперед з огляду на політичну кризу. Події "революції гідності" та російсько-українська війна на сході України дали початок нової — третьої хвилі економічних змін і зрушень.

Відтак і сьогодні на першому плані маємо ті самі завдання: забезпечення економічного зростання та структурної трансформації. Насамперед, мова йде про зростання ролі й посилене втручання держави в економіку шляхом розробки ефективної державної структурної та соціальної політики і втілення її в життя. Як вказує чимало українських дослідників, наприклад у [1, с. 165], це твердження має певну історично обґрунтовану логіку, оскільки провідна роль у регулюванні відтворювальних процесів в Україні завжди відводилася державі. Це пояснюється: її особливим положенням і специфічними функціями, які дозволяють оперативно впливати на процеси, пов'язані зі структурними перетвореннями; реальним впливом у випадку екстремальних ситуацій, коли доводиться долати наслідки кризових процесів чи

виходити з нерівноважних станів ринку; вирішенням глобальних проблем економіки, з якими ринкові механізми не можуть впоратися ефективно і вчасно.

Тому не дивно, що тематика структурних змін і зрушень постійно була актуальною та залишається такою ж сьогодні.

## АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Проблематика структурних перетворень в економіці була предметом дослідження багатьох іноземних науковців, як-от: Е. Домар, П. Друкер, В. Льюїс, А. Кендрик, Дж. Б. Кларк, В. Парето, Р. Солоу, Дж. Стігліц, Р. Стоун, Я. Тінберген, А. Тоффлер, Ж. Форресте, Ф. Хайєк, Р. Харрод та ін. Дослідженням проблем структурних змін і зрушень в економіці та їхнього взаємозв'язку з економічним розвитком займалися чимало вітчизняних дослідників, зокрема Ю. Архангельський, О. Бородіна, А. Гальчинський, В. Геєць, П. Єщенко, В. Оскольський, В. Сіденко, М. Соколик, А. Філіпенко, А. Федулова, А. Чухно. Вплив структурних чинників на економічний розвиток національної економіки висвітлено в працях О. Коломийцевої, О. Красильникова, В. Крюкової, І. Лукінова, Т. Шинкоренко. Цікавими є праці Ю. Бицюри щодо порівняльного аналізу структур економіки ЄС і України, Е. Лібанової, А. Шинкарук, які вивчали структуру економіки та проблеми вдосконалення структурної політики держави.

Проте, незважаючи на глибину й різноплановість публікацій, зазначимо, що у вітчизняній теорії та практиці проблеми структурної збалансованості в національній економіці вивчені недостатньо. Саме це й послужило основою для вибору тематики наших досліджень.

Нинішнє дослідження є продовженням наших попередніх розвідок [4–7], у яких аналізувалися структурні зрушення в економіці України на макrorівні для різних варіантів розрахунку ВВП.

## МЕТА СТАТТІ

Метою статті є представлення методики макrorівневого аналізу структурних змін в економіці.

## ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Економічна система розглядається нами [8, с. 30] як цілісна сукупність галузей, відомств, виробництв, підприємств та інших економічних об'єктів, яка має певну структуру виробничих ресурсів і зовнішньої торгівлі, просторове розміщення та регулюється економічними правилами й нормами. Тоді під економічною структурою розуміють розміщення основних елементів економіки і пропорції, які склалися між ними.

На думку С. Шукальського (S. Szukalski), найчастіше класифікують економічні структури за видами, часом і місцем [9, с. 35]: 1) загальна структура, яка описує кількісні співвідношення в системі певного типу, наприклад, у структурі зайнятості; 2) часова структура, що описує кількісні співвідношення між елементами одного рівня (типу), які домінують протягом певного періоду; 3) територіальна (регіональна або просторова) структура, яка описує кількісні співвідношення між елементами, що розміщуються і функціонують на території (у регіоні).

Будь-яка система не залишається незмінною протягом тривалого часу. Вона піддається змінам, які зумовлені внутрішніми причинами та зовнішніми впливами. Зміни в системі можуть стосуватися різних аспектів системи і призводити до різних наслідків. Серед змін виділяються ті, котрі безпосередньо стосуються структури системи. А. Шинкарук акцентує на тому [10, с. 21], що економічним системам властива певна сталість і змінність, а безпосередньо поняття "структура" характеризує / забезпечує перше з них — сталість системи. "Саме завдяки структурі система відтворює себе, як таку, і є певний строк у порівняно незмінному вигляді. Елементи і структура системи взаємно зумовлюють один

одного. Зміна елементів цілого, їхньої кількості та якості тягне за собою зміну структури, а поява нової структури зумовлює відповідні зміни її елементів, їхніх властивостей, якісних і кількісних характеристик" [11, с. 46].

Узагальнено-структурні зміни — це складна система кардинальних змін внутрішніх взаємозв'язків елементів економічної системи, закономірностей їхнього розвитку, пропорцій між ними, що відбуваються під впливом наявного технічного базису, соціальних механізмів виробництва, розподілу й обміну відповідно до суспільних потреб, наявних ресурсів і досягнутого рівня продуктивності праці.

Економічний розвиток безпосередньо пов'язаний зі структурними змінами. Неможливо всебічно проаналізувати економічний розвиток, не зважаючи на структурні чинники. Разом із такими чинниками, як організаційні зміни, прогрес у науці й технологіях, міжнародний поділ праці, зміни в соціально-економічній структурі розглядають як основні економічні чинники сучасності [12, с. 24]. Будучи такими, що породжуються змінами в системі, структурні зміни мають істотний вплив на трансформацію системи, оскільки "порушують звичні форми взаємодії елементів у середині системи" [13, с. 53].

Розробляючи власну методику аналізу структурних змін, ми взяли за основу підхід, який знаходить втілення в численних працях сучасних дослідників і який розглядає економічний розвиток як багатовимірний і багаторівневий. Основну тезу такого підходу лаконічно формулює Я. Хоменко: "категорію "економічний розвиток" доцільно розглядати в трьох аспектах: кількісному, що пов'язаний зі збільшенням масштабів виробничих сил, структурному, який передбачає зміни в структурі та складі їхніх елементів, а також якісному, що проявляється у відповідних змінах основних характеристик окремих елементів... Кількісний аспект означає екстенсивний розвиток виробничих сил, а структурний та якісний — інтенсивний. Водночас економічне зростання є лише складовою розвитку, в якій синтезуються кількісні та якісні зміни" [14, с. 23–24].

У статистичному аналізі структурних змін є два підходи до розуміння поняття структури [15, с. 26]. За першого підходу структура розглядається як конфігурація точок у багатовимірному просторі, утвореному характеристиками точок. Конфігурація точок — це їхнє розміщення / групування або впорядкованість, тобто певна ієрархія, утворена точками. Для визначення конфігурації, як правило, використовують методи кластеризації, лінійного впорядкування багатовимірних об'єктів тощо. Другий підхід передбачає, що структура являє собою сукупність одновимірних об'єктів, які утворюють деяку цілісність. Кожен об'єкт представляє окрему структурну характеристику системи, тоді як взяті разом вони описують структуру загалом. У рамках структури ці характеристики взаємопов'язані: зміна одних викликає зміну інших, і цей вплив є різним для різних пар / наборів характеристик.

Запропонована нами методика аналізу структурних змін спирається на другий підхід і за змістом може бути названа як дворівневий кількісний аналіз локальної структурної матриці.

Економічна система, будучи багатовимірною й багаторівневою, представляє собою сукупність агрегатних підсистем, кожна з яких описує деяку окрему логічну сутність і має власну структуру. Відтак дослідження системи загалом можна будувати на вивченні цих локальних агрегатних структур, а вивчення динаміки структурних змін системи — на аналізі структурних змін у локальних структурах.

Для дослідження кожної такої локальної структури будується структурна матриця. Структурна матриця виконує роль своєрідного інтеграційного скелета, який виокремлює структурні зміни в межах системного

агрегату та інтегрує їх. Матриця дозволяє виділити саме ті елементи, які сформувалися задля необхідності спільної взаємодії, фокусує увагу на цілісності структури, акцентує на принциповій неможливості зміни одного елемента без змін решти структурних елементів системи.

Водночас структурна матриця закладає загальну основу / первинну модель аналізу. Це своєрідна карта (схема) аналізу, побудована в деякій системі координат. Загалом структурна матриця може бути багатовимірною, однак ми розглядаємо найпростіший варіант структурної матриці — двовимірну таблицю. Першу вісь (перший вимір — рядки таблиці) формують елементи структури. У процесі аналізу, будуть вивчатися властивості саме цих елементів, а також співвідношення / взаємозв'язки між ними. Друга вісь (другий вимір — стовпці таблиці) призначена для фіксації структурної динаміки. Це може бути динаміка часова, просторова або будь-якої іншої природи. У випадку часової динаміки на осі фіксують значення структурних елементів досліджуваного об'єкта, взяті в різні часові періоди. Просторова динаміка використовується тоді, коли, наприклад, ми хочемо вивчати різні територіальні (регіональні) об'єкти, тоді вздовж цієї осі відкладають значення відповідних структурних елементів різних об'єктів (територій, регіонів). У випадку, коли мета аналізу пов'язана з вивченням сукупності об'єктів, які відрізняються за певними ознаками, і ми хочемо з'ясувати структурні відмінності всієї сукупності об'єктів, тут відкладаються значення відповідних структурних елементів досліджуваних об'єктів.

Побудована в такий спосіб структурна матриця легко піддається формалізації.

Припускаємо, що дослідження має справу з  $n$  об'єктами або часовими періодами ( $j=1, \dots, n$ ). Кожен об'єкт має однакову структуру, яку утворюють  $m$  складників ( $i=1, \dots, m$ ). Тоді формалізований запис об'єкта можна записати як вектор:

$$U_j = \begin{bmatrix} u_{1j} \\ u_{2j} \\ \vdots \\ u_{mj} \end{bmatrix},$$

де  $u_{ij}$  — це значення  $i$ -го елемента структури об'єкта  $j$ . Не применшуючи загальності, вважаємо, що значення елемента структури є числовим, вартісним або кількісним, що є характерним для економічних систем. Це дозволяє розраховувати різного роду показники на підставі елементів, порівнювати їх між собою, обчислювати величини узагальнених показників, які характеризують сукупність об'єктів із певного боку.

Для формалізованого запису структурної матриці використовуємо матрицю розмірності  $m \times n$ :

$$U = \begin{bmatrix} u_{11} & u_{12} & \dots & u_{1n} \\ u_{21} & u_{22} & \dots & u_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ u_{m1} & u_{m2} & \dots & u_{mn} \end{bmatrix}.$$

Рядок описує динаміку  $i$  складника структури в межах усієї сукупності об'єктів (перша вісь), а стовпчик матриці відповідає окремому об'єкту (друга вісь).

Як доповнення до вектора  $U_k$  і матриці  $U$ , які складені з абсолютних значень елементів, використовують похідні від них:

вектор

$$W_k = \begin{bmatrix} w_{1k} \\ w_{2k} \\ \vdots \\ w_{mk} \end{bmatrix},$$

і матрицю

$$W = \begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} & \dots & w_{1n} \\ w_{21} & w_{22} & \dots & w_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ w_{m1} & w_{m2} & \dots & w_{mn} \end{bmatrix}.$$

де  $w_{ik}$  — це частка (доля)  $i$ -го елемента в структурі загалом для  $k$ -го об'єкта. Значення  $w_{ik}$  розраховується як  $w_{ik} = \frac{u_{ik}}{\sum_{i=1}^m u_{ik}}$ .

З цього випливає, що  $0 \leq w_{ik} \leq 1$ , а  $\sum_{i=1}^m w_{ik} = 1$ .

Для порівняння двох об'єктів у межах структурної матриці використовують показники, що характеризують ступінь їхньої схожості або відмінності. Досліджуючи структурні зміни, насамперед акцентують увагу на відмінностях між векторами. Чим більше структура одного об'єкта відрізняється від структури іншого, тим більшим має бути значення показника, який розраховується на підставі структурних елементів відповідних векторів. І навпаки, якщо об'єкти мало відрізняються між собою (подібні або близькі), то розраховані значення показників мало відрізняються. Саме такий принцип покладено в основу показників, які вимірюють відстань (різницю) між об'єктами (векторами) [16].

Здебільшого методики аналізу структурних змін зводяться до трьох базових принципів: 1) для вимірювання структурних змін потрібно порівнювати між собою дві структури — попередню й наступну; 2) якщо структури об'єктів (або того ж об'єкта, але в різні періоди часу) відрізняються, то робиться висновок, що зміни мали місце; 3) чим більшою є відмінність показників, тим більш інтенсивними були зміни / перетворення.

Розробляючи власну методику аналізу структурних змін, ми зупинилися на двох рівнях аналізу: 1) аналіз процесу структурних змін; 2) аналіз змін структури. Попри схожість назв, ці аспекти істотно відрізняються. Перший стосується характеристик самого процесу змін, тоді як другий дозволяє відповісти на запитання, як змінюється досліджувана структура.

Запропонована методика базується на працях польських дослідників К. Кукули (K. Kukula) ([17], [18]), М. Валесяк (M. Walesiak) [19], А. Мрозінської (A. Mrozinska) [20], Е. Василевської (E. Wasilewska) [21], М. Марковської (M. Markowska M.) [22], М. Марковської та А. Соколовського (A. Sokolowski) [15], М. Цирек (M. Cyrek) [23].

На першому рівні — аналіз процесу структурних змін — розраховуються і аналізуються три види оцінок: інтенсивність (глибина) змін, швидкість змін, сталість (монотонність) змін.

1. Показник інтенсивності описує, наскільки сильними (глибокими) були зміни.

Два вектори  $k$  і  $l$ , які описують стан об'єктів в різні моменти часу в  $m$ -вимірному просторі (структура складається з  $m$  елементів), утворюють між собою кут  $\theta$ . За значеннями координат векторів можна визначити  $\sin(\theta)$  синус або  $\cos(\theta)$ . З погляду зручності інтерпретації зазвичай використовують  $\cos(\theta)$ . Цей показник має всі необхідні властивості, щоби бути адекватною мірою для оцінювання інтенсивності структурних змін. Він дає чітку інтерпретацію розрахованих значень: велика різниця між векторами ( $\cos(\theta)$  наближається до 0) свідчить про значні зміни, тоді як малий кут  $\theta$  між векторами (функція  $\cos(\theta)$  близька до 1) є ознакою незначних змін. В особливих випадках, коли порівнювані структури ідентичні, кут  $\theta$  між векторами дорівнює  $0^\circ$ ,  $\cos(\theta) = 1$ . Максимальний кут  $\theta$ , який можуть утворювати вектори (найбільш кардинальні структурні зміни), дорівнює  $90^\circ$ , тоді  $\cos(\theta) = 0$ .

Косинус між двома векторами  $W_k$  і  $W_l$  розраховується за формулою

$$\cos(\theta) = \frac{\sum_{i=1}^m W_{ik} W_{il}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m (W_{ik})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^m (W_{il})^2}}.$$

Цей спосіб оцінювання інтенсивності змін називають методом кута  $\theta$  або методом  $\cos(\theta)$ . У літературі показник  $\cos(\theta)$  ще іменують показником Q Мооге, за прізвищем автора [24].

Однак, як зазначається в [20, s. 80], у дослідженнях структурних змін, як правило, зміни є незначними (до  $10^\circ$ ). Тому для зручності і більш зрозумілої інтерпретації краще оперувати поняттям кута, а не його косинусом.

Е. Василевська [21, s. 71] визначає три умовні інтервали зміни кута:  $[0; 30^\circ]$ ,  $[30^\circ; 60^\circ]$ ,  $[60^\circ; 90^\circ]$ , які відповідають відповідно малій, поміркованій і значній відмінності між векторами. Аналогічно можна говорити про малу, середню і значну інтенсивність структурних змін.

2. Показник інтенсивності змін доповнюють показником швидкості змін. Як правило, цей показник застосовують до часових структурних змін. Показник швидкості запропонований К. Кукулою (К. Kukula) [17]. Швидкість структурних змін визначається динамікою переходу від одного кроку до наступного (оцінкою ступеня відмінності структур у період часу  $t$  і  $t-1$ ):

$$\frac{\sum_{i=1}^m |W_{it} - W_{i(t-1)}|}{2}.$$

Зауважимо, що цей показник можна застосовувати для оцінювання відмінності структур між двома довільними об'єктами, якщо у формулі замість індексів  $t$  і  $t-1$  використати відповідні індекси об'єктів.

Для оцінювання середньої швидкості протягом усього аналізованого періоду ми використовуємо показник усереднених змін:

$$\gamma = \frac{\sum_{t=2}^n \sum_{i=1}^m |W_{it} - W_{i(t-1)}|}{2(n-1)},$$

де  $W_{it}$  і  $W_{i(t-1)}$  — і-елементи двох структур, які слідує одна за другою (відповідно в період часу  $t$  і  $t-1$ ).

Більшому значенню  $\gamma$  відповідає більша швидкість перетворень. Цей показник фактично демонструє темп процесу перетворень, тоді як показник інтенсивності показує розмір (глибину) перетворень. Обидва показники — інтенсивність і швидкість змін — тісно корелюють між собою, тому деякі дослідники використовують у процесі аналізу лише один із них, наприклад, К. Кукула [17; 18] застосовує показник швидкості змін.

3. Окремою методологічною проблемою структурної динаміки є вимірювання сталості напрямку (монотонності) змін. Проблема зводиться до відповіді на питання, чи еволюція досліджуваної структури демонструє тенденцію сталого розвитку в якомусь постійному напрямі, чи вона є результатом випадкових різноспрямованих змін, які в довгостроковій перспективі не приводять до заданого кінцевого результату.

Ідея оцінювання монотонності структурних змін полягає в тому, що в ідеалі напрям змін на кожному кроці має цілком збігатися з напрямом потрібних кінцевих змін (рух від початкової структури до кінцевої / заданої структури) протягом усього досліджуваного періоду. За умови дотримання монотонності легше і швидше досягається потрібний кінцевий результат. Зауважимо, що на практиці важко зустріти послідовну структурну динаміку.

Як правило, початкова структура фіксує фактичні значення структурних змінних (складників) на початку досліджуваного періоду. Кінцеву структуру можна визначити по-різному. Наприклад, це можуть бути значення структурних змінних на кінець досліджуваного періоду, тоді оцінка монотонності дає відповідь на запи-

тання: наскільки послідовно ми рухалися з початкової точки до кінцевої? Якщо за кінцеву структуру ми беремо множину бажаних або запланованих значень структурних змінних, тоді отримуємо відповідь на запитання, наскільки адекватним до поставлених завдань був поступ протягом усього періоду.

Адекватною сказаному мірою монотонності є запропонована К. Кукулою конструкція, яка складається з  $n-1$  показника:

$$p = \frac{\sum_{i=1}^m |W_{ip} - W_{i1}|}{\sum_{t=2}^p \sum_{i=1}^m |W_{it} - W_{i(t-1)}|} \quad (p = 2, 3, \dots, n)$$

Кожен окремий показник вимірює монотонність змін за період від початкового етапу до часу  $p$ . Якщо необхідно виміряти монотонність за весь досліджуваний період, то шукають показник  $n$  (тут  $n$  — останній етап).

Послідовність значень  $\{p_2, p_3, \dots, p_n\}$  забезпечує інформацію про ступінь збереження сталого напрямку змін протягом усього періоду зміни структури.

Розрахований у такий спосіб показник  $p$  змінюється в діапазоні  $[0, 1]$ . За побудовою (означенням) завжди  $2 = 1$ . Що стосується решти показників ( $p = 3, 4, \dots, n$ ), то чим ближче значення  $p$  до 1, тим більшою мірою структури еволюціонують послідовно і є стійкими щодо уникнення відхилень від заданого напрямку змін. Ці відхилення, як правило, викликані хаотичним перетворенням складників. Якщо  $p$  дорівнює 0, то це означає, що структура на етапі  $p$  (кінцева структура етапу) ідентична початковій структурі. Близькість  $p$  до нуля свідчить або про практичну відсутність змін, або таку хаотичність змін, яка не призводить до істотних змін.

На завершення зауважимо: кожен із трьох розглянутих показників додає до розгляду свої деталі, збагачуючи тим самим загальний аналіз структурних змін.

Переходячи до другого рівня аналізу — аналізу зміни структури, зупинимося на деяких його особливостях.

Розпочнемо з вихідних понять — зміна розміру та зміна форми структури. Як описано вище, структура кожного об'єкта задається набором абсолютних і відносних значень структурних змінних. Згідно з М. Валесяком [19, s. 26], структури є подібними за розміром, якщо в них абсолютні значення відповідних структурних змінних близькі. Структури подібні за формою, якщо мають близькі відносні значення змінних структури. Отже, величини елементів структури задають розмір структури, а результат частки елементів у загальній сумі елементів структури окреслюють її форму [23, s. 26]. З цього погляду говоримо, що зміни величини елемента / елементів визначають зміни розміру структури, а зміни пропорцій між елементами і цілим — зміни форми.

Наступна особливість, яка стосується можливих варіантів змін структури, описана в [22, s. 76]. Загалом таких можливостей може бути три: стабілізація, зростання і спадання частки елемента (сукупності елементів) щодо цілого. Кожна з трьох можливостей має кілька варіантів реалізації. У таблиці 1 подано найпростішу ситуацію, коли структуру утворюють лише два елементи. З таблиці бачимо, що, наприклад, стабілізація структури можлива в трьох випадках: перший випадок має місце, коли жоден елемент не змінюється, а решта два, коли змінюються обидва елементи, але так, що пропорція між ними не змінюється. Зрозуміло, що якщо маємо більше складників, то варіантів значно більше.

Описані особливості доводять необхідність використання двох показників для оцінювання зміни структури — зміни розміру та зміни форми. Крім того, вони показують, що роль будь-якого елемента в зміні структури може бути або активною (коли його значення збільшується / зменшується швидше за інших), або пасивною (коли значення елемента залишається не-

Таблиця 1. Можливі зміни структури (два складники)

Ситуація	Складники		Примітка
	перший	другий	
Стабілізація	без змін	без змін	—
	зростання	зростання	обидва складники змінюються в однакових пропорціях
	спадання	спадання	—
Зростання частки першого складника	зростання	без змін	—
	без змін	спадання	—
	спадання	спадання	другий складник змінюється швидше
Спадання частки першого складника	зростання	зростання	перший складник змінюється швидше
	спадання	без змін	—
	без змін	зростання	—
Спадання частки першого складника	спадання	спадання	перший складник змінюється швидше
	зростання	зростання	другий складник змінюється швидше

Джерело: [22, s. 76].

змінним, але частка в структурі змінюється внаслідок зміни значень інших елементів).

М. Марковська й А. Соколовський [23] пропонують показник декомпозиції, який оцінює зміни розміру структури. Для оцінки зміни розміру  $i$ -го елемента в структурі використовується формула:

$$UR_i = \frac{u_{ik} - u_{il}}{\sum_{l=1}^m |u_{ik} - u_{il}|},$$

де  $k$  і  $l$  — часові періоди (або об'єкти динаміки), які порівнюються.

Сума модулів  $UR_i$  усіх складників дорівнює одиниці, а знак вказує, чи збільшилося значення елемента структури (додатне значення), чи зменшилося (від'ємне значення). Модуль  $UR_i$  показує, яка частка змін припадає на  $i$ -ий показник у змінах структури.

Подібно до  $UR_i$ , розраховується показник декомпозиції, який оцінює зміни форми структури. Для  $i$ -го елемента оцінка обчислюється як:

$$UK_i = \frac{w_{ik} - w_{il}}{\sum_{l=1}^m |w_{ik} - w_{il}|}.$$

Тут для розрахунків беруть значення матриці  $W$ .

Сума модулів значень  $UK_i$ , так само, як і у випадку  $UR_i$ , дорівнює одиниці, однак сума значень  $UK_i$  дорівнює нулю. Це можна інтерпретувати так: "величина" структури (сума часток усіх складників цілого) завжди дорівнює 1, а от відносний приріст частки одних складників структури завжди компенсується зменшенням частки інших складників. Наприклад: 1) структура складається з двох елементів, тоді якщо  $UK_1 = -0,5$ , то  $UK_2 = 0,5$  (зменшення частки першого елемента в структурі відбулося внаслідок такого ж зростання частки другого); 2) структура складається з трьох елементів, тоді якщо  $UK_1 = 0,5$ , то  $UK_2$  і  $UK_3$  будуть обидва від'ємними й в сумі дорівнюють  $-0,5$  (зростання частки першого елемента в структурі відбулося внаслідок зменшення часток другого і третього).

## ВИСНОВКИ

Базовою умовою сучасного економічного розвитку і зростання є постійні структурні зміни в рамках економічної системи, завдяки чому система намагається адекватно реагувати на зміни середовища свого існування. Тому важливим завданням макроекономічного аналізу стає виявлення та аналіз структурних змін.

У роботі запропоновано методіку кількісного аналізу структурних змін, яка передбачає два етапи аналізу: аналіз процесу структурних змін і аналіз змін структури. Перший стосується вивчення динамічних характеристик процесу змін, тоді як другий дає відповідь на запитання, як змінюється досліджувана структура. Аналіз процесу структурних змін базується на визначенні й аналізі трьох оцінок: інтенсивність (глибина) змін; швидкість змін; сталість (монотонність) змін. Другий аспект аналізу — зміни структури — передбачає декомпозицію структурних змін на рівень елементів структури й аналіз на цій підставі змін розміру та змін форми структури.

## Література:

1. Хоменко Я.В. Інституційне середовище як основа сталого економічного зростання // Наукові праці ДонНТУ. Серія: економічна. — 2007. — Вип. 31-3. — С. 164—168.
2. Структурні зрушення в економіці України (за даними таблиць "витрати — випуск" за 2001—2011 роки): Аналітична записка / В. Войтенко, Д. Дегтяров, Г. Полонецька та ін.; Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, Департамент макроекономічного прогнозування. — К.: 2013. — 134 с.
3. Національні та глобальні детермінанти економічного зростання України: наукова доповідь / За ред. І.М. Бобух; ДУ "Ін-т екон. та прогнозів. НАН України". — К., 2018. — 390 с.
4. Пелех О.Б. Структурні зрушення в економіці України (2000—2017 рр.) // Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство. — 2018. — Вип. 21. — Ч. 2. — С. 61—67.
5. Пелех О. Б. Структурні зміни ВВП України з позиції зайнятості за видами економічної діяльності [Електронний ресурс] // Інфраструктура ринку. 2018. № 25. URL: <http://www.market-infr.od.ua/uk/25-2018>
6. Пелех О. Б., Юськів Б. М. Грошові перекази мігрантів у структурі валового внутрішнього продукту України // Інвестиції: практика та досвід. — 2018. — № 22. — С. 10—18.
7. Пелех О. Б. Динаміка макроекономічних змін у структурі валового внутрішнього продукту України [Електронний ресурс] // Ефективна економіка. 2018. № 11. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6657>
8. Пелех О. Б. Чинники зміни структури сучасної економіки // Бізнес Інформ. — 2018. — № 1. — С. 28—34.
9. Szukalski S. Czynniki wywołujące zmiany w strukturze gospodarki // Acta Universitatis Lodzianensis, Folia Oeconomica. — 1982. — Nr 19. — S. 29—46.
10. Шинкарук А. В. Структурні трансформації в економіці України: динаміка, суперечності та вплив на економічний розвиток: наукова доповідь / А. В. Шинкарук, І.А. Бевз та ін. — К.: Ін-т екон. та прогнозів. НАН України, 2015. — 304 с.
11. Структурні зміни та економічний розвиток України / А. В. Шинкарук (ред.). — К.: Експрес, 2011. — 696 с.
12. Фомина А.В. Циклы Кондратьева в экономике России. — М.: Международный фонд Н.Д. Кондратьева, 2005. — 146 с.
13. Ватюкова О.Ю. Структурные сдвиги как фактор развития экономических систем // Научный альманах. 2016. — № 4-1(18). — С. 52—54. URL: <http://ucom.ru/doc/na.2016.04.01.052.pdf>
14. Хоменко Я. В. Методологічні засади формування політики сталого економічного зростання в регіоні: автореф. дис.... д-ра екон. наук: 08.00.03 — економіка та управління національним господарством / НДЕІ Міністерства економіки України. — Київ, 2009. — 38 с.

15. Markowska M., Sokolowski A. Metoda dekompozycji zmian struktury // *Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego*, — 2016. — Nr 30 (3). — S. 25—32.

16. Kukula K. Statystyczne metody analizy struktur ekonomicznych. Krakow: Wydawnictwo Edukacyjne, 1996, 165 s.

17. Kukula K. Dynamika oraz kierunki zmian struktury usług produkcyjnych w rolnictwie // *Ruch prawniczy, ekonomiczny i socjologiczny*. 1986. Rok XLVIII. Zeszyt 3. S.169—181.

18. Kukula K. Strukturalne aspekty alokacji usług produkcyjnych w rolnictwie polskim // *Ruch prawniczy, ekonomiczny i socjologiczny*. 1987. Rok XLIX. Zeszyt 4. S. 215—235.

19. Walesiak M. Podobieństwo wielkości (skali) oraz kształtu (formy) w złożonych badaniach strukturalnych // *Wiadomości Statystyczne*. 1983. Nr 3. S. 26—28.

20. Mrozinska A. Zmienność struktury nakładów inwestycyjnych na ochronę środowiska w województwach w latach 2003—2015 // *Prace naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*. 2017. Nr 470. S. 75—84.

21. Wasilewska E. Zastosowanie syntetycznych mierników dynamiki struktury w analizie zmian aktywności ekonomicznej ludności wiejskiej // *Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego. Ekonomia i Organizacja Gospodarki Żywnościowej*. 2007. Numer 62. S. 67—80.

22. Markowska M. Identyfikacja znaczenia krajów w gospodarce Unii Europejskiej z wykorzystaniem miary dekompozycji zmian struktury // *Zeszyty Naukowe. Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie*. 2016. Vol. 9 (957). S. 71—87.

23. Cyrek M. Procesy upodabniania się struktur gospodarczych Polski i wybranych krajów w Unii Europejskiej // *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Rzeszowskiego*. 2007. Nr 8. S. 281—292.

24. Moore J.A. A measure of structural change in output // *Review of Income and Wealth*, 1987. March. Vol. 24, No. 1. P.105—118.

## References:

1. Khomenko, Ya.V. (2007), "The institutional environment as the basis of sustainable economic growth", *Naukovi pratsi DonNTU. Serii: ekonomichna*, vol. 31-3, pp. 164—168.

2. Vojtenko, V. Dehtiarov, D. and Polonets'ka, H. (2013), *Strukturalni zrushennia v ekonomitsi Ukrainy (za danymi tablyts' "vytraty — vypusk" za 2001-2011 roky): Analitychna zapyska* [Structural changes in the economy of Ukraine (according to the tables "expenses - issue" for 2001—2011): Analytical note], Ministerstvo ekonomichnoho rozvytku i torhivli Ukrainy, Departament makroekonomichnoho prohnouzuvannia, Kyiv: Ukraine.

3. Bobukh, I.M. (2018), *Natsional'ni ta hlobal'ni determinanty ekonomichnoho zrostantia Ukrainy: naukova dopovid'* [National and global determinants of Ukraine's economic growth: a scientific report], In-t ekon. ta prohnouzuv. NAN Ukrainy, Kyiv: Ukraine.

4. Pelekh, O. B. (2018), "Structural shifts in the Ukrainian economy (2000—2017)", *Naukovy visnyk Uzhhorod's'koho natsional'noho universytetu. Serii: Mizhnarodni ekonomichni vidnosyny ta svitove hospodarstvo*, vol. 21, pp. 61—67.

5. Pelekh, O.B. (2018), "Ukrainian GDP structural changes in terms of employment upon the types of economic activity", *Infrastruktura rynku*, [Online], vol. 25, available at: <http://www.market-infr.od.ua/uk/25-2018> (Accessed 25 Feb 2019).

6. Pelekh, O. B. and Yuskiv, B.M. (2018), "Migrants' money transfers as an element of the ukrainian GDP structure", *Investysii: praktyka ta dosvid*, vol. 22, pp. 10—18.

7. Pelekh, O.B. (2018), "Microeconomic changes dynamics in the Ukrainian GDP structure", *Efektivna*

ekonomika, vol. 11, available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?n=10> (Accessed 25 Feb 2019).

8. Pelekh, O.B. (2018), "The Factors of Changing the Structure of Modern Economy", *Biznes Inform*, vol. I, pp. 28—34.

9. Szukalski, S. (1982), "Factors producing changes in the economy's structure", *Acta Universitatis Lodziensis, Folia Oeconomica*, vol. 19, pp. 29—46.

10. Shynkaruk, L.V. Bevez, I. A. and Baranovs'ka, I. V. (2015), *Strukturalni transformatsii v ekonomitsi Ukrainy: dynamika, superechnosti ta vplyv na ekonomichnyj rozvytok: naukova dopovid'* [Structural Transformations in the Ukrainian Economy: Dynamics, Contradictions and Impact on Economic Development: a Scientific Report], In-tekon. ta prohnouzuv. NAN Ukrainy, Kyiv: Ukraine.

11. Shynkaruk, L.V. (2011), *Strukturalni zminy ta ekonomichnyj rozvytok Ukrainy* [Structural changes and economic development of Ukraine], Ekspres, Kyiv: Ukraine.

12. Fomyna, A.V. (2005), *Tsykly Kondrat'eva v ekonomitsi Rossii* [Kondratieff cycles in the Russian economy], Mezhdunarodnyj fond N. D. Kondrat'eva, Moscow, Russia.

13. Vatiukova, O.Yu. (2016), "Structural changes as a factor in the development of economic systems", *Nauchnyj al'manakh*, [Online], vol. 4-1(18), pp. 52-54, available at: <http://ucom.ru/doc/na.2016.04.01.052.pdf> (Accessed 25 Feb 2019).

14. Khomenko, Ya.V. (2009), "Methodological principles of formation of the policy of sustainable economic growth in the region", Ph.D. Thesis, Economy and management of the national economy, Research Institute of the Ministry of Economy of Ukraine, Kyiv, Ukraine.

15. Markowska, M. and Sokolowski, A. (2016), "Decomposition Method for Changes in the Structure", *Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego*, vol. 30, pp. 25—32.

16. Kukula, K. (1996), *Statystyczne metody analizy struktur ekonomicznych* [Statistical methods of analysis of economic structures], Wydawnictwo Edukacyjne, Krakow, Polska.

17. Kukula, K. (1986), "Dynamics and directions of changes in the structure of production services in agriculture", *Ruch prawniczy, ekonomiczny i socjologiczny*, Rok XLVIII, vol. 3, pp. 169—181.

18. Kukula, K. (1987), "Structural aspects of allocation of production services in Polish agriculture", *Ruch prawniczy, ekonomiczny i socjologiczny*. Rok XLIX, vol. 4, pp. 215—235.

19. Walesiak, M. (1983), "Similarity of size (scale) and shape (form) in complex structural studies", *Wiadomości Statystyczne*, vol. 3, pp. 26—28.

20. Mrozinska, A. (2017), "Variability of the structure of investment outlays on environmental protection in voivodships in the years 2003—2015", *Prace naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, vol. 470, pp. 75—84.

21. Wasilewska, E. (2007), "The Use of Synthetic Measures of Structure Dynamism in the Analysis of Economic Activity Changes of Rural Population", *Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego. Ekonomia i Organizacja Gospodarki Żywnościowej*, vol. 62, pp. 67—80.

22. Markowska, M. (2016), "Identifying the Importance of Countries in the EU Economy Using a Measure for Structural Changes Decomposition", *Zeszyty Naukowe. Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie*, vol. 9 (957), pp. 71—87.

23. Cyrek, M. (2007), "Processes of Economic Structure's Convergence between Poland and Chosen European Union Countries", *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Rzeszowskiego*, vol. 8, pp. 281—292.

24. Moore, J. (1987), "A measure of structural change in output", *Review of Income and Wealth*, vol. 24, no. 1, pp. 105—118.

Стаття надійшла до редакції 05.03.2019 р.